

# AUSLEGESCHRIFT 1 099 658

S 62831 VIIIc/21g

ANMELDETAG: 29. APRIL 1959

BEKANNTMACHUNG  
DER ANMELDUNG  
UND AUSGABE DER  
AUSLEGESCHRIFT: 16. FEBRUAR 1961

## 1

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur selbsttätigen Einschaltung der Hochfrequenzspannung eines Hochfrequenzchirurgiegerätes. Bekannte derartige Vorrichtungen arbeiten in der Weise, daß bei Berührung des Operationsobjektes mit der (aktiven) Operationselektrode über das Objekt ein Hilfsstromkreis geschlossen und damit das Steuerpotential einer Verstärkerröhre beeinflußt wird, die wiederum ein Relais zur Einschaltung des Hochfrequenzgenerators steuert. Bei den bekannten Einrichtungen ist der Hilfsstromkreis relativ niederohmig ausgelegt. Auf diese Weise kann jedoch ein für den Patienten unangenehmer Reizstrom entstehen.

Es ist bekannt, daß beim Schneidvorgang durch Funkenbildung an der Berührungsstelle zwischen der aktiven Elektrode und dem Patienten ein Gleichrichtereffekt auftritt. Bei geschlossenem Gleichstromkreis könnte die dadurch auftretende Gleichspannung zu faradischen Reizungen Anlaß geben. Um einen solchen Gleichstromweg über den Ausgangskreis des Gerätes zu vermeiden, ist der Hochfrequenzstromkreis bei allen Chirurgiegeräten durch einen Kondensator gleichstrommäßig unterbrochen. Neu ist in diesem Zusammenhang die Erkenntnis, daß die genannte Gleichspannung bei handelsüblichen Geräten 150 Volt und mehr betragen kann. Ist der Hilfsstromkreis der Schaltautomatik niederohmig ausgelegt, so kann diese Spannung einen relativ starken Reizstrom zur Folge haben, der dem Patienten unerwünschte Reizungen (Muskelzuckungen) verursacht.

Zur Vermeidung dieses Nachteils wird erfundengemäß vorgeschlagen, den Hilfskreis so auszulegen, daß der zwischen aktiver und neutrale Elektrode geschaltete Gleichstromwiderstand mindestens  $100\text{ k}\Omega$  beträgt, vorzugsweise aber im Bereich mehrerer  $M\Omega$  liegt. Die Erfindung nimmt daher bewußt den höheren schaltungstechnischen Aufwand in Kauf, den ein hochohmiger Steuerkreis erfordert, um die für den Patienten unangenehmen Folgeerscheinungen der selbsttätigen Einschalteinrichtung zu vermeiden. Dabei ist darauf zu achten, daß der genannte Gleichstromwiderstand, wie bei einer bekannten Anordnung, durch die bei positivem Gitterpotential niederohmige Gitter-Kathoden-Strecke einer Schaltröhre wesentlich bestimmt sein kann.

An Hand der Figuren sollen Ausführungsbeispiele der Erfindung nachfolgend erläutert werden.

Genäß Fig. 1 ist der Ausgang eines lediglich durch ein Schaltungssymbol angedeuteten Hochfrequenzgenerators 1 einseitig geerdet und kann mit seinem zweiten Pol über einen Schalter 2 mit der aktiven Elektrode 3 des Hochfrequenzchirurgieapparates verbunden werden. Die dem Behandlungsobjekt 4 anliegende neutrale Elektrode 5 ist ebenfalls geerdet. Ein

## Selbsttätige Einschaltvorrichtung für Hochfrequenzchirurgiegeräte

### Anmelder:

Siemens-Reiniger-Werke  
Aktiengesellschaft,  
Erlangen, Luitpoldstr. 45-47

Karl Hudek, Erlangen,  
ist als Erfinder genannt worden

## 2

Kondensator 6 dient zur gleichstrommäßigen Unterbrechung des Behandlungsstromkreises.

Zwischen aktiver Elektrode 3 und neutraler Elektrode 5 ist über eine Hochfrequenz-Sperrdrossel 7, eine Hilfsspannungsquelle 8 und zwei hochohmige Widerstände 9, 10 ein Gleichspannungsweg geschaffen, der sich zu einem Gleichstromkreis über das Behandlungsobjekt schließt, wenn dieses mit der aktiven Elektrode 3 berührt wird. Der dann einsetzende Steuer-Gleichstrom erzeugt an dem Widerstand 10 einen Gleichspannungsabfall, der bei hinreichender Größe nach Verstärkung durch den Verstärker 11 ein Relais 12 einschaltet, dessen Arbeitskontakt 2 den Hochfrequenzstromkreis schließt.

Mit Einsetzen des Behandlungsstromes tritt durch einen Gleichrichtereffekt, der sich zwischen der aktiven Elektrode und dem behandelten Gewebe ausbildet, eine Gleichspannung am Patienten auf, die über den Hilfsstromkreis einen zusätzlichen Gleichstrom treibt. Die Erfindung beruht nun auf der Erkenntnis, daß die am Patienten auftretende Gleichspannung wesentlich höher ist als die Gleichspannung der Hilfsspannungsquelle 8, die im Beispielsfall 12 V beträgt. Bei Versuchen mit einem handelsüblichen Chirurgiegerät wurde am Patienten eine Gleichspannung von etwa 150 V gemessen. Für die Dimensionierung des Hilfskreises im Hinblick auf eine Berechnung des Gleichstromes im Hilfskreis muß daher in erster Linie diese Spannung, deren Existenz in dieser Größe bisher unbekannt war, zugrunde gelegt werden. Im Beispielsfall sind für die Widerstände 9 und 10 daher Werte von 10 und  $1 M\Omega$  vorgesehen.

Bei der angegebenen Dimensionierung ergibt sich eine Ansprechempfindlichkeit der Schaltautomatik, die durch einen bestimmten höchsten Patienten-Ersatzwiderstand ausgedrückt werden kann, d. h., die Auto-

matik schaltet stets dann ein, wenn der Berührungs-widerstand unter dem der Empfindlichkeit entsprechenden maximalen Ersatzwiderstand liegt. Für bestimmte Anwendungsfälle oder aus Sicherheitsgründen kann es wünschenswert sein, die Ansprechempfindlichkeit herabzusetzen. Technisch kann diese Aufgabe entweder durch einen durch den Schalter 13 zum Widerstand 10 parallel geschalteten Widerstand 14 oder durch Herabsetzung der Spannung der Hilfsstromquelle 8 erfolgen.

Der Kondensator 15 bewirkt mit dem Widerstand 9, daß niederfrequente Wechselspannungen und Gleichstromstörimpulse, die an die aktive Elektrode gelangen könnten, keine für eine Einschaltung des Apparates hinreichende Spannung am Gitter der Eingangsöhre des Verstärkers 11 verursachen. Damit sich andererseits durch den Kondensator 15 nach dem Abheben der Elektrode 3 vom Objekt 4 keine durch die Zeitkonstante im Gitterkreis verursachte störende Einschaltverzögerung ergibt, werden die Verhältnisse zweckmäßig so gewählt, daß der Gitterstrom der Eingangsöhre des Verstärkers 11 bereits nach einer geringen Erhöhung der Gitterspannung einsetzt und dadurch eine höhere Aufladung des Kondensators 15 verhindert.

Die selbsttätige Einschalteinrichtung kann als getrennte Baueinheit ausgeführt werden, um damit nachträglich Chirurgiegeräte ausrüsten zu können. Sie kann jedoch auch organisch in die Schaltung des Chirurgiegerätes eingefügt werden. In der Fig. 2 ist die Kombination einer getrennten Baueinheit mit einem Chirurgiegerät dargestellt. Von dem durch das gestrichelte Rechteck 20 angedeuteten Chirurgiegerät sind nur einige Bauteile angedeutet, wie die Generatorröhre 21, der Schwingkreis 22, 23, die Auskopplungsspule 24 und der Trennkondensator 25. Die Buchsen 26, 27 dienen zum Anschluß der aktiven Elektrode 3 und der neutralen Elektrode 5. An die Buchsen 30, 31 wird bei bekannten Geräten üblicherweise ein nicht dargestellter Fußschalter angeschlossen. Bei Betätigung des Fußschalters würden beide Buchsen 30, 31 kurzgeschlossen, und das Relais 32 erhielte Strom und schlösse seinen Arbeitskontakt 33 in der Anodenspannungsleitung der Generatorröhre 21. An Stelle des Fußschalters ist nun die selbsttätige Einschalteinrichtung an die Buchsen 30, 31 angeschlossen, und zwar deren Schaltkontakt 34, der durch ein schematisch angedeutetes Transistorenrelais 35 betätigt wird. Die Elemente 7, 9, 10 und 15 stimmen mit den gleich-

bezeichneten Elementen in Fig. 1 überein. Die Sperrdrossel 7 ist innerhalb des Apparategehäuses 20 untergebracht. Die Verstärkeröhre 36 erhält ihre Anodenspannung aus einem schematisch angedeuteten Stromversorgungsgerät 37, dessen Betriebsspannung die Heizspannungsquelle des Chirurgiegerätes liefert. Für ein möglichst verzögerungsfreies Einschalten erfolgt bereits bei einer Gitterspannung von 1,5 V der Gitterstrom-einsatz. An dem Potentiometerwiderstand 38 kann die für den Hilfskreis wirksame Hilfsspannung und damit die Ansprechempfindlichkeit der Einschaltvorrichtung verändert werden. Mit Hilfe der Widerstände 39, 40 wird dem Gitter der Röhre 36 ein gegenüber der Kathode negatives Ruhepotential vermittelt.

Zur Überprüfung der Schaltautomatik ist eine Prüftaste 42 vorgesehen, die im gedrückten Zustand eine Funktionskontrolle erlaubt. Dabei wird an Stelle des normalerweise über den Patienten geschlossenen Stromweges ein Prüfstromkreis über den vorgeschalteten Patientenersatzwiderstand 43 gebildet.

#### PATENTANSPROCHE:

1. Selbsttätige Einschaltvorrichtung für Hochfrequenzchirurgiegeräte mit einem zwischen aktiver und neutraler Elektrode bestehendem, eine Gleichspannungsquelle enthaltenden Gleichstromweg, dadurch gekennzeichnet, daß der Widerstand des Gleichstromweges mindestens 100 kΩ, vorzugsweise aber mehrere MΩ beträgt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil des Widerandes im Gitterkreis einer Verstärkeröhre angeordnet ist und für diesen Gitterkreis durch einen Kondensator in Verbindung mit einem anderen Teil des Widerandes des Gleichstromweges durch Spannungsteilerwirkung unerwünschte Wechselspannungen möglichst klein gehalten werden.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß für eine Funktionsprüfung unabhängig von der Handhabung der aktiven Elektrode wirkende Mittel zur Auslösung der Einschaltvorrichtung vorgesehen sind.

In Betracht gezogene Druckschriften:  
Patentschrift Nr. 7550 des Amtes für Erfindungs- und Patentwesen in der sowjetischen Besatzungszone Deutschlands;  
USA.-Patentschrift Nr. 2 827 056.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

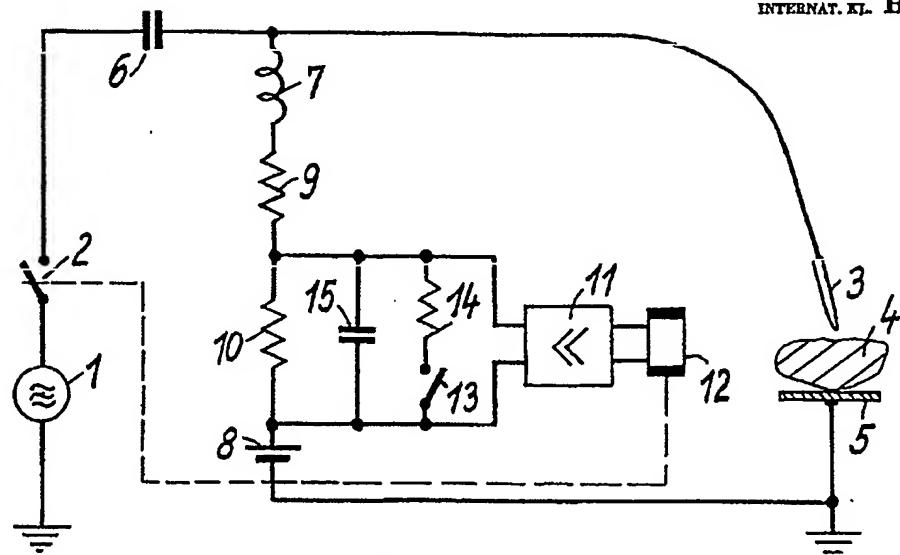


Fig. 1

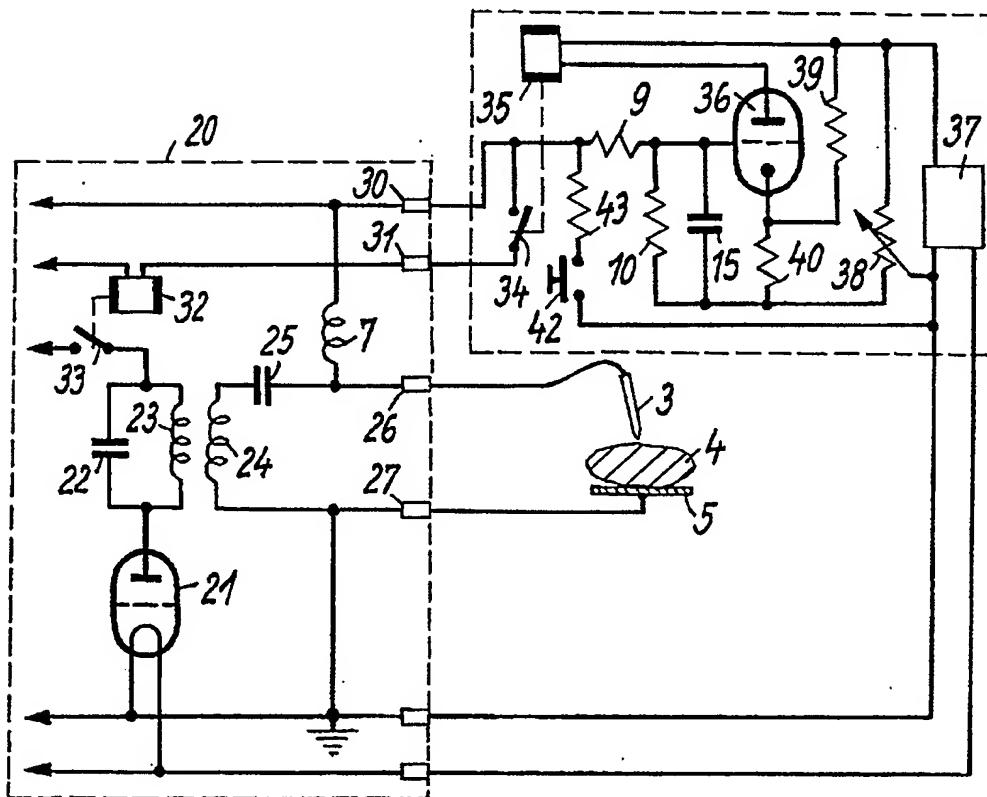


Fig. 2

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**